

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-187826

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)8月17日

G 02 F 1/31  
1/133  
G 09 F 9/003 0 4  
3 2 2Z-7348-2H  
8205-2H  
6731-5C

審査請求 有 発明の数 3 (全9頁)

⑮ 発明の名称 液晶光スイッチング装置

⑯ 特 願 昭61-263642

⑰ 出 願 昭61(1986)11月5日

優先権主張

⑱ 1985年11月5日 ⑲ 米国(US) ⑳ 795156

㉑ 発 明 者

アンソニー・ポール・  
ベイカーアメリカ合衆国、ニューヨーク州 10023, ニューヨー  
ク、ウエスト・シックスティーエイツ・ストリート  
155

㉒ 出 願 人

アイティーティー・イ  
ンダストリーズ・イン  
コーポレーテッドアメリカ合衆国、ニューヨーク州 10022, ニューヨー  
ク、パーク・アヴェニュー 320

㉓ 代 理 人

弁理士 鈴江 武彦 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

液晶光スイッチング装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 1表面に配置される液晶材料を有する第1の透明部材と、

複数の光ファイバを受取る前記第1の透明部材に近在する手段と、

前記光ファイバの1つから別の光ファイバに前記液晶材料に入射する光ビームの少なくとも一部分をスイッチする手段とを備える液晶光スイッチング装置。

(2) 前記各光ファイバ受取り手段がめくら孔を備える特許請求の範囲第1項記載の装置。

(3) 前記各光ファイバを受取る手段に関連した前記光ビームをコリメートする手段を備える特許請求の範囲第2項記載の装置。

(4) 前記光ビームコリメート手段が前記めくら

孔内に配置される数珠状レンズである特許請求の範囲第3項記載の装置。

(5) 前記光ビームスイッチング手段が、

前記液晶材料中に電磁界を選択的に形成する手段を備える特許請求の範囲第1項記載の装置。

(6) 前記電磁界を形成する手段が、

第1および第2の離れている電極と、

制御電圧を印加する手段とを備え、

電圧の印加によって前記液晶材料の屈折率を変化され、前記屈折率の変化が前記制御電圧の大きさと極性に依存する特許請求の範囲第5項記載の装置。

(7) 前記1表面が光学的に平らな表面である特許請求の範囲第1項記載の装置。

(8) 前記第1の透明部材の前記1表面に対向する1表面を有する第2の透明部材を備え、前記液晶材料は前記第1と第2の透明部材との間に配置され、

前記第2の透明部材に近在する1以上の光ファイバを受取る手段を備える特許請求の範囲第1項

記載の装置。

(9) 前記第1の透明部材に延在する前記各光ファイバ受取り手段が前記第1の透明部材の前記1表面に対してほぼ臨界角に配置されるめくら孔を備え、前記第2の透明部材に延在する前記光ファイバ受取り手段が前記第2の透明部材の前記1表面に対してほぼ臨界角に配置されるめくら孔を備える特許請求の範囲第8項記載の装置。

(10) 前記光ファイバ受取り手段に関連する光ビームをコリメートする手段をさらに備える特許請求の範囲第9項記載の装置。

(11) 前記光ビームコリメート手段が前記めくら孔内の数珠状レンズである特許請求の範囲第10項記載の装置。

(12) 前記光ビームスイッチング手段が、前記液晶材料の電磁界を選択的に形成する手段を備える特許請求の範囲第9項記載の装置。

(13) 前記電磁界形成手段が、前記第1の透明部材の前記1表面に配置される第1の電極と、

ファイバを受取る手段を備え、その延在する方向は前記ポートの1つを介して入射し前記光学的に平らな表面によって内部反射される光ビームが前記ポートの他方を介して前記第1の透明部材を出力させる方向であり、前記第1の透明部材が前記光学的に平らな表面に配置される電極を有し、

前記第1の透明部材と実質上同じ第2の透明部材を備え、

前記第1および第2の透明部材は間隔を置いて離れており、前記光学的に平らな表面の間に配置される液晶材料を有し、

前記ポートの一方から他方のポートのへ前記部材のいずれかのポートを介して入射する光の少なくとも一部分をスイッチングする手段を備える液晶光スイッチング装置。

(18) 前記各透明部材が入力ポートと出力ポートとを備える特許請求の範囲第17項記載の装置。

(19) 前記各ポートがコリメートレンズを備える特許請求の範囲第17項記載の装置。

(20) 前記各光ファイバ受取り手段がめくら孔

前記第2の透明部材の前記1表面に配置される前記第2の電極とを備える特許請求の範囲第12項記載の装置。

(14) 前記第1および第2の電極に制御電圧を印加する手段を備え、

それによって前記液晶材料の屈折率が変化され、前記変化が前記制御電圧の大きさと極性に依存する特許請求の範囲第13項記載の装置。

(15) 前記第1および前記第2の電極と液晶材料との間の屈折率を整合させる手段を備える特許請求の範囲第13項記載の装置。

(16) 前記第1の電極と前記第1の透明部材との間の屈折率を整合させる手段と、

前記第2の電極と前記第2の透明部材との間の屈折率を整合させる手段とを備える特許請求の範囲第15項記載の装置。

(17) 光学的に平らな表面と第1および第2のポートを有する第1の透明部材を備え、

前記各ポートは前記光学的に平らな表面に対してほぼ臨界角で前記第1の透明部材に延在する光

を備え、前記各めくら孔が前記コリメートレンズを受取るのに適合する大きさである特許請求の範囲第19項記載の装置。

(21) 前記第1と第2の透明部材との間に前記液晶材料を保持する手段をさらに備える特許請求の範囲第17項記載の装置。

(22) 前記保持手段が複数のスペーサを備え、前記スペーサが前記液晶材料に実質上完全に不活性である特許請求の範囲第21項記載の装置。

(23) 第1および第2の透明部材を有する第1の液晶光スイッチング装置を備え、

前記第1および第2の部材はそれに関連した蓋盤表面を有し、前記蓋盤表面は液晶材料によって離れており、前記第1の透明部材は第1の入力ポートとそれに関係する出力ポートとを有し、前記第2の透明部材はそれに関係する第2の出力ポートを有し、

第3および第4の透明部材を有する第2の液晶光スイッチング装置を備え、

前記第3および第4の部材はそれに関係する基

壁表面を有し、前記基盤表面は液晶材料によって覆れており、前記第3の透明部材は第3の入力ポートとそれに関係する出力を有し、前記第4の透明部材はそれに関係する第4の入力ポートと出力ポートとを有し、

それに関係する前記透明部材に延在し前記各入力および出力ポートに関係する光ファイバを受取る手段と、

前記液晶材料の電阻界を維持する手段と、

前記第1の出力ポートと前記第3の入力ポートとの間の第1の光路と、

前記第2の出力ポートと前記第4の入力ポートとの間の第2の光路とを備える液晶光スイッチング装置。

(24) 前記第2の透明部材が、第2の入力ポートを備える特許請求の範囲第23項記載の装置。

(25) 前記光ファイバ受取り手段がほぼ直界角で関係した前記部材中に延在するめくら孔を具備する特許請求の範囲第24項記載の装置。

(26) 前記各めくら孔に配置され前記各ポート

に関係する通過する光ビームをコリメートする手段を備える特許請求の範囲第25項記載の装置。

(27) 前記電阻界維持手段が前記基盤表面に配置される第1、第2、第3、および第4の電極を具備する特許請求の範囲第23項記載の装置。

(28) 前記各電極と液晶材料の屈折率を整合させる手段を備える特許請求の範囲第27項記載の装置。

(29) 前記電極とそれに関係する前記基盤表面の屈折率を整合させる手段を備える特許請求の範囲第27項記載の装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### [発明の分野]

本発明は、液晶光スイッチング装置に関し、特に、液晶材料の方向に向かって延在する光ファイバを受取る手段を備える各ポートを有するこの様な1スイッチング装置に関する。

#### [従来技術]

電話通信伝送媒体として光ファイバを使用する

は機械的である。

概して、通常機械的スイッチには、比較的に高いパワーが必要であり、摩滅あるいは消耗しやすい。さらに、機械的スイッチは、繰返し使用された後では故障しやすい。さらに、小さい光ファイバは、適切な配列を保證するだけの耐久性が少なく、通常最初のポートファイバの配列からもう1つのポートファイバの配列に置換えなければならないから、機械的スイッチは高価である。

液晶光スイッチング装置は移動部分がなく、機械的スイッチの多くの欠点がないという特徴がある。考案された液晶光スイッチは、米国特許第4,201,442号明細書、米国特許第4,278,327号明細書、および米国特許第4,385,799号明細書に開示されている。これら明細書では、液晶スイッチは一對の台形プリズムの片側の角の表面に取付けられた光ファイバを有する。台形プリズムは、平行な基盤に配列され、液晶材料はその間に配置される。

これら明細書で開示される光スイッチは、機械

ことは現在ある電話通信伝送媒体に比較して多くの利点がある。例えば、光ファイバはより広い帯域幅を有する信号を維持することができ、現在ある媒体より多くの情報を伝送することができる。さらに、光波は、現在ある多数の電話システムで現在使用される通常のマイクロ波より短く、従ってコンポーネントの物理的大きさを実質的に容易に縮小させることができる。この大きさの縮小はさらに、材料、パッケージ、および製造コストの縮小にもつながる。さらに、現在の光ファイバは、ほとんどあるいはまったく電磁気放射あるいは無線周波数放射を示さず、従ってほとんどあるいはまったく回りの環境に害を与えない。

しかしながら、明らかに、どの電話通信システムも、制御して信号あるいはその一部を伝送媒体にあるいは伝送媒体から、あるいは1以上のこの様な媒体間で再方向付けるいくつかの手段を備えなければならない。光電話通信システムの場合、その手段は光スイッチである。現在は液晶スイッチが考案されているが、通常光スイッチの大多数

特開昭62-187826(4)

的スイッチ、つまり、運動しない部分に特徴を有するが、これら液晶スイッチは高価であり、また大量生産が極めて困難である。

特に、台形プリズムの各セグメントは、光路の正確さを保証するために正確に整合していなければならない。台形プリズムはまた、表面で散乱する有害な光を阻止するために光学的に平らでなければならない。さらに、内部光散乱を避けるために光学的に純粋でなければならない。光の散乱と光路の不正確さによって信号損失と視線の両者が生じる可能性がある。さらに、このようなスイッチを製作するために、各光ファイバは、反射と回折を阻止するように台形プリズムの角の表面に正確に垂直に取付けなければならない。さらに、台形プリズムは、信号の損失を阻止するために互に正確に整列されなければならない。さらに、プリズム表面の光ファイバの位置は誤った配列によって生じる実質上の信号損失を阻止するために臨界的である。結果として、これら明細書で開示される光スイッチ光通信システムは極めて実用的ではない。

なう液晶光スイッチング装置は、それぞれ第1および第2の透明部材12と14、透明部材12と14との間の液晶材料18を保持する手段16、液晶材料18の少なくとも一部分に電磁界を維持する手段20、および透明部材12および14に近接し複数の光ファイバ24、26、28、および30を受取る手段22とを備える。

好ましい1実施例では、第1および第2の透明部材12および14はそれぞれ、光学的に平らな表面32、34を有する。第1および第2の透明部材12および14はそれぞれ、光学的に平らな表面32および34がその間に保持される液晶材料18の近くにあるように一定の方向を向いている。第1および第2の透明部材12および14はそれぞれ、例えば穴開け、型抜き、打ち出しのような通常の大規模生産技術によって機械加工できることが好ましい。透明部材12および14に有用な特に安価な材料は透明プラスチックである。または、第1および第2の透明部材12および14は、通常のプラスチック型抜き技術によって形成されてもよい。

結果として、典型的電話通信ネットワークは、多くのスイッチング装置を備えなければならないため、光電話通信システムの利点を実現するために低価格で容易に大量生産できる光スイッチング装置が必要である。

#### 〔発明の解決すべき問題点〕

従って、本発明の1目的は、効率の高い液晶材料を使用する低価格であり、また大量生産技術に適用できる液晶光スイッチング装置を提供することである。

#### 〔問題点解決のための手段〕

この目的は、装置の各ポートが液晶材料の方に延長する光ファイバを受取る手段を備える液晶光スイッチング装置によって少なくとも部分的に達成される。

本発明のその他の目的と利点は、添付図面に関して以下の説明と特許請求の範囲から当業者によって理解されるであろう。

#### 〔実施例〕

図面の符号10で示され、また本発明の原理を行

液晶保持手段16は、例えば通常のガラスのような液晶材料18に対して不活性な材料から形成された型のスペーサであることができる。1例では、スペーサ材料は、その場に保持され、エポキシによって第1および第2の透明部材12および14を互いの関係位置を維持するように接着される。エポキシは、液晶材料18に対して不活性であり、紫外線加熱によってキュアされる形式のものであることが好ましい。

電磁界を維持する手段20は、図の実施例において、間隔を置かれ、また第1および第2の透明部材12および14のそれぞれの光学的に平らな表面32および34に配置される第1および第2の電極36および38を具備する。またその他の実施例では、第1および第2の電極36および38は、組合せてそれぞれ光学的に平らな表面32あるいは34のいずれか1つの上に配置されたインターデジタル形式（交差指状）のものですることができ、光学的に平らな表面32および34に電極36および38を配置させることで各透明部材12あるいは14は同一の方法に

特開昭62-187826(5)

よって製造することができる。インターデジタル電極を使用することで、液晶光の性質の変化が表面の現象であるため、より低い電圧を使用することができる。つまり、第1および第2のインターデジタル電極の隣接した指の間の間隔は、液晶材料18の厚さ以下であることができる。そのため、指の間に所定の力の電磁界を形成するためには、液晶材料18を横切って同じ電磁界を形成するために必要な電圧より低い電圧でよい。いずれにせよ、電極36および38は、スイッチされる光の波長に対して透明になる程の薄さに形成される。また、電磁界は、装置10を介して磁気界を印加することによって電極36および38を使用しなくとも生じさせることができる。

好ましい実施例では、各電極36および38は、部材12あるいは14の屈折率を電極の屈折率38あるいは36にそれぞれ適合させる手段40によって透明部材12および14からそれぞれ離されている。さらに、各電極36および38は、電極36および38の屈折率を液晶材料18の屈折率に適合させる手段42によって

液晶材料18から離されている。例えば、1つの透明プラスチック材料は通常、約1.6の屈折率を有し、酸化インジウムスズ(ITO)のような典型的電極36および38は、約1.9の屈折率を有し、典型的な液晶材料18は約1.6の屈折率を有する。そのため、適合しない材料の間の接触面の屈折率による損失を避けるために、その間の屈折率は、例えば累進的な屈折率を有する材料の単一の層、あるいは異なる屈折率を有する複数の層によって整合されなければならない。1実施例では、米国特許第 号明細書で開示されている技術によって屈折率の整合が達成される。さらに、液晶材料18に隣接する表面は、電磁界の存在しない液晶分子の位置を一定に保つために300オングストロームのSiOのような界面活性層を備えることが好ましい。

平らな表面32および34に関する電極36および38を配置する、しなないに関係なく、電極36および38は液晶スイッチング装置10の端44に延在し、そこでは制御電圧導線46および48が例えば導電性の工

ポキシ50あるいは他の類似した接続方法によってそこに接続される。導線46および48は、制御電圧源52に接続することができる。

液晶スイッチング装置10は、1実施例では、第1および第2の入力ポート54および56、第1および第2の出力ポート58および60をそれぞれ有する。第1図に示されるように、各透明部材12および15は、入力ポート54および56の1つと、出力ポート58および60の1つとをそれぞれ具備するのが好ましい。各ポート54、56、58、および60は、それぞれ光ファイバ24、30、26、および28を受取る手段22を備える。好ましい実施例では、光ファイバを受取る手段22は、通常の技術によって、光学的に平らな表面32および34に関する光臨界角に等しいあるいは微かにその以上の角でプラスチック部材12および14に開けためくら孔(未貫通孔)を有する。光学技術では既知のように、通常 $\phi$ で表わされる臨界角は、入射する光ビームが突当たる表面から完全に反射されるような角である。必須というわけではないが、めくら孔は光学的に平ら

な表面32および34に関して一定方向に向けられており、そのため光ファイバが少なくとも好ましい位置に固定されさえすれば光ファイバが臨界角 $\phi$ に少なくとも等しい角である。これは、臨界角より微かに低い角に対する光ビームの誤った配列によって、装置10の効果は弱まり、入射ビームが臨界角より微かに大きい角度で突当ることによって効果が少なくなってしまうので好ましい。

各ポート54、56、58、および60のめくら孔には、エポキシに整合する屈折率によってその場に接着される反射防止コーティングを有する球形のあるいは散珠状のレンズ62を設けられている。光ファイバ24、26、28および30は、実質上整列され、めくら孔のレンズに接着され、それによって光学的に平らな表面32および34にポート54、56、58および60の光整列を永久に保証する。

前記装置10は、透明部材12および14の対称性だけではなく、さらに、各ポート54、58、60、および56にそれぞれ接続される光ファイバ24、26、28、および30が液晶材料18に向かって第1および第2

## 特開昭62-187826(6)

の透明部材12および14にそれぞれ延在し、また配列においては永久にその場に固定されるという事実によって容易に大量生産技術に適用する。この特性は、不純物による内部散乱損失を減少させるだけでなく、液晶材料18をカプセル化して装置は透明部材12および14の外部表面に接触を有する他の装置よりも非常に小さい装置に形成することができる。さらに、各部材の多数の光学的に平らな表面を必要とはしない。図示の実施例の透明部材12および14は、本質的に互いに同一であり、そのためコンポーネント間の整合のみが必要となり、望ましければ、光学的に平らな表面32および34の光学的平坦さの整合が必要となる。しかしながら、すべての部材12、および14は、同じ工程を使用して製作することができるので、この様なその後の整合は願して必要ではない。前記されたように、透明部材12および14は、ポート54、56、58、および60と共に既知のまた通常の機械技術を使用して製作することができ、既知の大量生産穴開けおよび持造技術によって正確に形成される。

号明細書で開示されるように別々の液晶セルである。

この様な製作方法では、別々のセルは屈折率の整合するエポキシによって第1および第2の透明材料12および14の光学的に平らな表面32および34にどちらかの端で固定される。そのため、この様な製作方法では、3つの部品が組立てに必要であり、その中の2つは同一である。

1つの特定の実施例では、第1および第2の透明材料12および14は、それぞれ約3.5センチメートルの厚さであり、所望の輪郭、つまり長方形、円形、六角形等表面形を有することができる。各めくら孔は、約2ミリメートルの直径を有し、透明部材12あるいは14中に約3ミリメートルの軸距離まで延在する。各レンズ62は、約1.5ミリメートルの直径を有する球形コリメートレンズである。電極36および38は、約300オングストロームの酸化インジウムスズであり、液晶材料はメルク社から市販されているストック番号EM1132であり、約6マイクロメートルの厚さ

電極36および48と屈折率整合手段40および42は、既知の技術を使用する生産ライン型で通常の真空蒸着あるいはスパッタ技術によって配置することができる。電極36および38は、約300オングストローム程度の厚さである。光ファイバ24、26、28、および30は、液晶材料18が既知の光ファイバ配列技術を使用することによって維持される前あるいは後で配置される。1技術では、光ファイバ24、26、28、あるいは30の周囲に3本のロッドがめくら孔に挿入され、通常の3点位置付け装置が光ファイバ24、26、28、30を整列するように移動させるために一時的に取付けられる。光ファイバ24、26、28、30は、球状あるいは球状レンズ62と接触されることが好ましい。配列上では、屈折率整合用透明エポキシはめくら孔に注入され、キュアされる。そのため、キュアにおいては、光ファイバ24、26、28、30は光学的に整列され、めくら孔内に完全に固定される。

1つの特定の製作方法では、スイッチング装置10の液晶材料18は、前記米国特許出願第

にされる。この様な特定の装置では、スイッチングを有効にする制御電圧は、約20ボルトである。この様な装置は、クラッドを含めて約125マイクロメートルの外側直径を有する光ファイバ24、26、28および30を受取ることができる。装置10のスイッチング速度を増加させ、バイアス電圧の漏話を減少させるために、電極36および38間の電極はスイッチング電圧以下、例えば1.5ボルトに維持される。

上述の装置10は、平行にあるいは垂直に偏光された光をスイッチするように動作する。第2図に関して、平行に偏光された光に対するスイッチ状態は、その光線跡によって示される。電極36および38を介して供給される電圧がないと、平行な光は、ホモジニアスに配列された分子を有する液晶材料18によって反射される。電圧が供給されるとき、第2B図に示されるように液晶分子は配列され、正の等方性である。

同様の光線跡は垂直に偏光された光と第3図の同様の電圧状態に対して示される。第3A図は、

特開昭62-187826(7)

電極36および38に供給される電圧がないときに垂直に偏光された光の経路に関する。第3B図は、液晶分子が配列され、図示されるように供給された電圧によって正の等方性である時の状態である。

装置10は、説明されたように、2つの出力ポート58と60との間で、入力ポート54あるいは56のどちらかで供給される水平にあるいは垂直に偏光された光をスイッチングすることができる。しかしながら、入力ポート54あるいは56で入来する信号が水平あるいは垂直偏光のいずれかでなければ、信号の半分は単一の偏光をスイッチする能力しかない装置10によって喪失される。

第2図および第3図は、“入力”あるいは“出力”の特別の指定は単に説明のためのものであり、装置10は2方向であることが理解されるであろう。すなわち、ポート54、56、58、60は、光信号を受取ることができ、これは“入力”ポートである。さらに、図示されるように入力された光ビームは第2図および第3図の出力ポート58と60との間で完全スイッチされるが、必要な全スイッチング電

圧以下の電圧が電極36および38に供給されると、入力された光ビームの1部分だけがスイッチされる。そのため、電極36および38に供給される電圧を周知化することによってスイッチング装置10はシャッタ等のように動作することができる。

第4図に符号64で示され本発明の原理を行なう装置は、信号の損失なしで水平および垂直偏光の両者を含む光をスイッチするためのものである。第4A図に示されるように、パワーなしの状態では、装置64は第1図に示される装置10と本質的に同一の第1および第2の液晶光スイッチング装置66および68をそれぞれ具備する。第4B図および第4C図の光線跡は、第1の出力ポート70と第2の出力ポート72との間の垂直および水平偏光を有する光信号をスイッチする装置64の可能性を示す。第4B図では、装置66はパワーを供給される、つまりスイッチされる。第4C図では装置68がポート70からポート72への出力信号のスイッチングを行なうようにパワーが供給される。光線跡では、入力された光信号の垂直に偏光された部分を示す。

実線の光線跡経路は、破線の光線跡は入力された光信号の水平偏光された部分の経路を表わす。

図示される光線跡に関して説明された装置10、66、および68は、液晶材料18を備える。これは、ネマティック液晶材料である。もちろん、コレステリックあるいはスメクティック液晶材料のような他の型の液晶材料を使用することができ、その他の偏光をスイッチすることもできる。

装置10、また結果としてここで説明される装置64は、材料が低価格であり、必要な耐久性は既知の製作技術によって容易に行なうことができるので、低価格であり、既知の大量生産技術によって容易に製作される。結果として、この様な光スイッチング装置10は、装置64のように2度使用されるときでさえも、電話通信ネットワーク全体に使用することができる。

本装置は、特別な実施例に関して説明されたが、本発明の技術的範囲からはずれることなく他の配置や変更が可能であることが理解されるであろう。従って、本発明は特許請求の範囲の記載によって

のみ限定される。

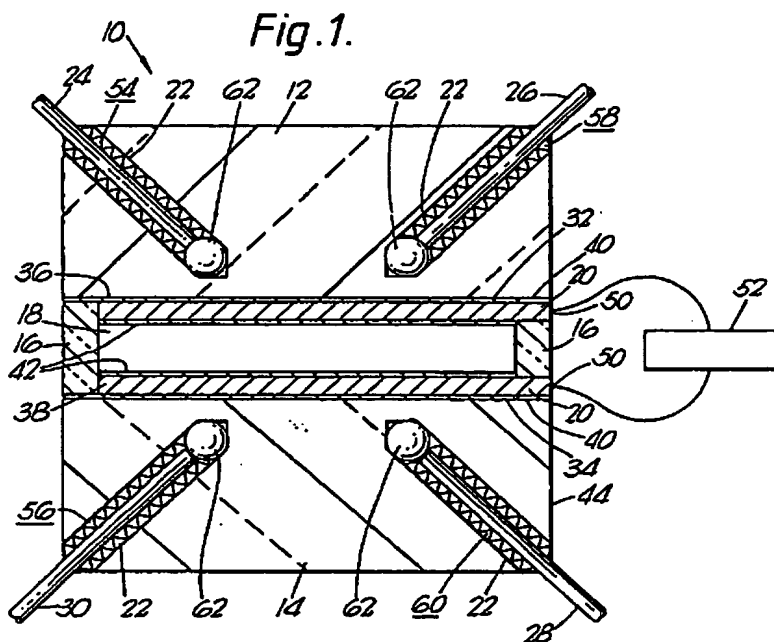
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の原理を行なう液晶光スイッチ装置の断面図であり、第2A図および第2B図は、平行に偏光された光を使用する第1図に示されるスイッチング装置の光線跡の図であり、第3A図および第3B図は、垂直に偏光された光を有する第1図に示されスイッチング装置の光線跡の図であり、第4A図乃至第4C図は、偏光されない光をスイッチする本発明の原理を行なう装置の光線跡図である。

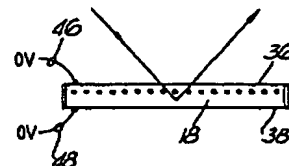
12、14…透明部材、18…液晶材料、24、26、28、30…光ファイバ、32、34…光学的に平らな表面、36、38…電極、54、56…入力ポート、58、60…出力ポート、62…レンズ、66、68…液晶光スイッチング装置。

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦

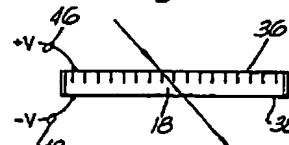
図面の浄書(内容に変更なし)



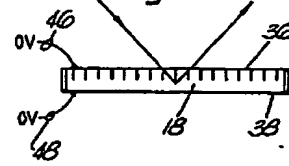
**Fig. 2A.**



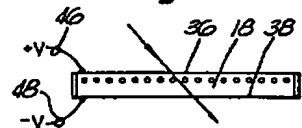
**Fig. 2B.**



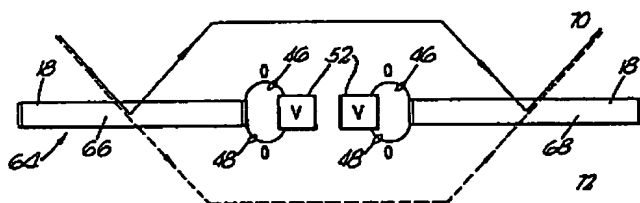
**Fig. 3A.**



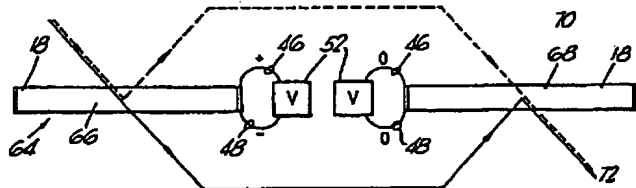
**Fig. 3B.**



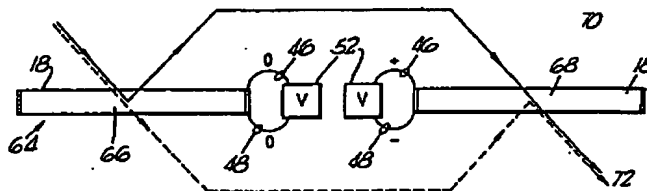
**Fig. 4A.**



**Fig. 4B.**



**Fig. 4C.**





特開昭62-187826(9)

手 続 初 正 證 (方式)

特許庁長官 黒 田 明 雄 閣 下  
昭和 年 月 日  
62.2.27

1. 事件の表示

特願昭61-283642号

2. 発明の名称

液晶光スイッチング装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 アイティーティー・インダストリーズ・  
インコーポレーテッド

4. 代理人

住所 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号 UBEビル

〒100 電話03(502)3181 (大代表)

氏名 (5847) 弁理士 鈴 江 武 彦



5. 補正命令の日付

昭和62年1月27日

6. 補正の対象

委任状およびその訳文、

図面

7. 補正の内容 別紙の通り

図面の修正 (内容に変更なし)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**